

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MANOELA WOITOVICZ CARDOSO

**USO DE AMBIENTES POR UMA COMUNIDADE DE ANUROS DE SÃO LUÍS DO
PURUNÃ, MUNICÍPIO DE Balsa Nova, Estado do Paraná**

**CURITIBA
2006**

MANOELA WOITOVICZ CARDOSO

**DIVERSIDADE E USO DE AMBIENTES EM UMA TAXOCENOSE DE ANFÍBIOS
ANUROS EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ, MUNICÍPIO DE Balsa Nova, Estado do
PARANÁ**

Monografia apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas,
Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas,
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Emygdio L. A. Monteiro-Filho
Co-orientadora: Marília T. Hartmann

**CURITIBA
2006**

AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Roberto Kulig, por disponibilizar sua fazenda, a Fazenda Monjolo, para a realização deste trabalho.

À Biol. Dr. Marília T. Hartmann, pela orientação, auxílio e ensinamentos neste trabalho e nesses dois anos de convivência.

Ao Sushi, à Tata e à Neli, colegas sapólogos, pelas conversas e estudos sobre nossos amados anfíbios.

Ao Biol. Dr. Emygdio L. A. Monteiro-Filho pela orientação; críticas e sugestões neste trabalho.

Ao amigo Biol. José Vicente da Silva, ao meu pai(!), Manoel P. P. Cardoso e ao meu querido Biol. Msc. Rafael Costa da Silva, que me auxiliaram na maioria das etapas de campo e à mãe, ao Kauê, ao David, à Mitzi, ao Igor, à Adriele, à Juliana, à Natália, à Bianca, à Gabi e quem mais eu estiver esquecendo, por terem me ajudado em alguma (s) etapa (s) de campo.

À minha família, que sempre me deu apoio em tudo, ao pai que aprendeu a “caçar sapo” e à mãe, Soeli T. W. Cardoso, sempre preocupada em ajudar a preparar as coisas para o campo e ajeitar a bagunça na volta; à minha irmã, Milena W. Cardoso, por agüentar anfíbios cantando à noite e atrapalhando seu sono e ao meu namorado Rafael Costa da Silva, que além do auxílio em campo fez a maioria das fotos e o mapa utilizados neste trabalho e que me deu apoio e ânimo sempre. Sem vocês esse trabalho seria mais “pesado”.

Aos amigos queridos do Museu de Ciências Naturais, que contribuíram de alguma forma para esse trabalho e para minha formação como Bióloga (não caberiam os nomes dos amigos de 4 anos de estágio no Museu).

Aos amigos do grupo de estudos Viva Gaia, pela amizade e troca de experiências.

À Nicolle, ao David, ao Zé, à Dessa, à Elis, ao Igor e à Adri, por serem amigos presentes, me ajudando a enxergar sempre uma “luz no fim do túnel” nos meus momentos de inquietação e dúvidas.

Aos professores do Museu de Ciências Naturais, Fernando A. Sedor e Euclides Fontoura da Silva Jr., por disponibilizarem o espaço para que eu desenvolvesse minha monografia, por terem sido meus orientadores desde o início da vida acadêmica, seja na área da Zoologia ou na área da Educação e pela amizade construída ao longo desses quatro anos.

Aos membros da banca examinadora, por terem aceito o convite.

Ao Rô (Croto) e seu orientador, Fernando Passos, por terem me falado da área e por terem possibilitado meu contato com o Sr. Roberto Kulig.

Aos amigos biólogos, pelo carinho, amizade, estudos e cervejas.

E a todos os meus amigos não biólogos, por terem me agüentado falando desses animais gelados e grudentos que estudo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	04
2 MATERIAL E MÉTODOS	06
3 RESULTADOS	11
3.1 LISTA DE ESPÉCIES	11
3.2 OCUPAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL	13
3.3 POSSÍVEIS SOBREPOSIÇÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS ENTRE AS ESPÉCIES	23
3.3.1 Riacho em área aberta	23
3.3.2 Lagoa em área aberta	23
3.3.3 Lagoa em área de mata	24
4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	35
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
6 APÊNDICES	45

1 INTRODUÇÃO

Distribuídos por todos os continentes, com exceção da Antártida, os Amphibia são encontrados em maior número no Brasil. Grande parte das espécies encontradas no país pertence à Ordem Anura, representada por 776 espécies (SBH, 2005) distribuídas em 17 famílias (FROST *et al.*, 2006 e GRANT *et al.*, 2006).

A maioria dos anuros utiliza ambientes aquáticos para a reprodução, formando agregações em torno desses locais. Por conta dessas agregações, as espécies organizam-se de maneira a partilhar recursos gerando segregação do espaço físico, temporal e acústico que ocupam (STEBBINS & COHEN, 1995).

Assim, ambientes com água disponível firmam-se como áreas com presença de muitas das espécies ocorrentes em uma região, além de possibilitar que sejam estudadas interações inter e intra-específicas e a influência do meio sobre a distribuição temporal (sazonal e diuturna) e espacial desses animais (*e.g.* CONTE & ROSSA-FERES, 2006).

Embora com cerca de 120 espécies de anuros conhecidas (SEGALA & LANGONE, 2004), o Estado do Paraná possui poucos estudos sobre esse grupo (BERNARDE & MACHADO, 2001). De acordo com CONTE & ROSSA-FERES (2006), por conta da escassez de pesquisas com anuros há várias lacunas na distribuição das espécies, sendo que há apenas dez localidades nas quais a fauna de anuros foi inventariada: São José dos Pinhais (CONTE & ROSSA FERES, 2006); Quatro Barras, Palmeira, Londrina e Três Barras do Paraná (BERNARDE & MACHADO, 2001); Tijucas do Sul (CONTE & MACHADO, 2005); Fazenda Rio Grande (CONTE & ROSSA FERES, 2006); Telêmaco Borba (ROCHA *et al.*, 2003 *apud* CONTE & ROSSA-FERES, 2006); Fênix (MIKICH & OLIVEIRA, 2003 *apud* CONTE & ROSSA-FERES, 2006) e Guaraqueçaba (CASTANHO, 2000).

Além da falta de estudos sobre anuros, que dificulta ações visando à conservação desses animais (CONTE & MACHADO, 2005), tem ocorrido uma crescente perda da cobertura florestal no Estado do Paraná, o que ocasiona a perda de habitats dos anuros, sendo essa a maior ameaça a esses animais (CONTE & MACHADO, 2005). Apenas para se ter uma idéia, somente a mata de araucárias, que recobria uma área de 15.932 km² do Estado do Paraná no início do Século XX (MAACK, 1968), foi fragmentada a tal ponto nos últimos 100 anos que restam

atualmente apenas 0,8% (66.109 ha.) de sua cobertura em bom estado de conservação (CASTELLA & BRITEZ, 2004).

Frente a esse cenário, é urgente a realização de mais trabalhos sobre anfíbios no Estado do Paraná, principalmente na região da Floresta com Araucária. Continuamente impactada, é necessário que sua fauna e flora sejam mais bem conhecidas para que então sejam tomadas medidas efetivas para a conservação de suas espécies.

Balsa Nova é um Município inserido em área de floresta ombrófila mista com influência de campos, localizada no limite entre o Primeiro e o Segundo Planalto Paranaense a 42 km de Curitiba, onde a fauna de anuros é desconhecida.

Assim, este trabalho teve como objetivos realizar o levantamento das espécies de anuros da localidade DISTRITO ADMINISTRATIVO de São Luís do Purunã do Município de Balsa Nova, Estado do Paraná e verificar a ocorrência de segregação espacial e temporal (anual e diária) de uma comunidade de anfíbios nessa localidade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Fazenda Monjolo, propriedade situada no Município de Balsa Nova, localidade de São Luís do Purunã (fig. 1) a 42 km de Curitiba, Estado do Paraná. A fazenda encontra-se dentro dos limites da APA da Escarpa Devoniana, entre o Primeiro e o Segundo Planalto Paranaense.

A formação vegetacional é típica de floresta ombrófila mista com influência de campos. O sub-bosque encontra-se em sua maior parte degradado devido à presença de gado na área.

O clima do local segundo a classificação de Köppen é Cfb, ou seja, clima temperado propriamente dito, com temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C, verões frescos, temperatura média no mês mais quente inferior a 22°C e sem estação seca definida (IAPAR, 1994).

Para a coleta de dados foram realizadas visitas quinzenais aos pontos de amostragem com duração de uma noite, entre 01 de outubro de 2005 e 30 de setembro de 2006.

Para a determinação do uso de ambientes foram feitas visitas noturnas. Três pontos foram selecionados (fig. 2), com base na riqueza e na facilidade de acesso. Os três pontos amostrados foram:

- **Riacho em área aberta** - riacho estreito e raso, com aproximadamente 15 centímetros de profundidade e 157 metros de sua extensão amostrados. Ambiente de fundo lodoso, localizado em área aberta com predominância de vegetação herbácea e arbustiva em seu entorno;
- **Lagoa em área aberta** - lagoa permanente em área aberta, contígua ao riacho, com área e perímetro aproximados de 430 m² e 162 m respectivamente. Ambiente de fundo lodoso, com profundidade variando entre cerca de 1 m e 1,60 m e com predominância de vegetação herbácea e arbustiva em seu entorno;
- **Lagoa em área de mata** - lagoa permanente em área de mata com aproximadamente 420 m² e cerca de 107 m de seu perímetro amostrado. Ambiente com fundo lodoso, com profundidade de 0,65 m e vegetação herbácea, arbustiva e arbórea em seu entorno.

- Nascente do Rio Tamanduá: grande área alagada, lântica, com muita vegetação emergente em seu interior. Localiza-se no centro de São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova;
- Campo: área em topo de morro rochoso, com vegetação rasteira típica de campo, com alguns *Pinus* e poucas arbustivas, com várias poças temporárias pequenas, formadas em pegadas de gado e uma poça permanente maior.

Para o levantamento das espécies seguiu-se o método de levantamento em locais de reprodução (SCOTT & WOODWARD, 2001), no qual são percorridas transecções em torno de habitats aquáticos em que se agregam anfíbios para a reprodução.

Nessas áreas foram registradas as espécies e o horário em que anfíbios foram encontradas vocalizando e/ou em atividade, a fim de obter dados sobre período de canto de cada espécie. Foi usada uma trena de 10 m para a determinação do micro-ambiente ou ambiente de vocalização das espécies avistadas, com a qual se mediu a distância horizontal e a altura dos indivíduos em relação à água. A cada visita aos pontos de amostragem foram registradas as temperaturas do ar e da água com um termômetro analógico de mercúrio.

O número acumulado de espécies por etapa de campo foi plotado em uma tabela que serviu de base para o gráfico da Curva do Coletor.

Os dados obtidos sobre distribuição espacial e temporal foram organizados em uma matriz de nicho, a fim de facilitar a visualização da ocupação do ambiente pelos anuros registrados.

Foi calculada a proporção de Hylidae em cada ponto amostrado, em relação ao número total de espécies detectadas. Os dados foram apresentados em porcentagem.

O teste de Kruskal-Wallis (AYRES et al., 2003) foi utilizado com os valores de distâncias em que uma determinada espécie estava da água nos três ambientes amostrados, a fim de verificar se ocorreu diferença na sua ocupação espacial nos três pontos.

Para verificar se houve sobreposição espacial entre duas espécies foram testadas as suas distâncias horizontais e alturas em relação ao corpo d'água. Para tanto, utilizou-se o teste de Mann-Whitney (AYRES et al., 2003).



Figura 1- Esquema evidenciando a localização de São Luís do Purunã no Município de
B a l s a N o v a

a.



b.



c.



Figura 2 - Fotos dos pontos amostrados na Fazenda Monjolo, Município de São Luís do Purunã: a. Riacho em área aberta; b. Lagoa em área aberta; c. Lagoa em área de mata. Fotos: Rafael Costa da Silva.

Foi calculada a constância de ocorrência das espécies (DAJOZ, 1983), para os três pontos monitorados, sendo que as espécies encontradas em mais de 50% das etapas de campo foram consideradas abundantes; as encontradas entre 50% e 25% foram consideradas ocasionais; e as encontradas em menos de 25% das etapas foram consideradas raras. Foi, também, calculada a similaridade da fauna de anfíbios através do índice de similaridade de Jaccard (KREBS, 1994) entre os três pontos acompanhados.

Para testar se houve correlação entre as temperaturas mínimas e máximas e a ocorrência de cada espécie, entre a pluviosidade mensal acumulada e a ocorrência de cada espécie e entre esses dados ambientais e a ocorrência total de espécies, foi realizada a análise de Correlação de Spearmann (AYRES et al., 2003). Os dados ambientais utilizados correspondem ao obtido entre Outubro de 2005 e Setembro de 2006 em Curitiba pelo Instituto Tecnológico Simepar.

Foram gravadas vocalizações das espécies com gravador Aiwa TP-M130 ou com gravador Panasonic RQ-L31 com microfone externo Le Son SM-58 BK acoplado a fim de averiguar suas identificações.

Foram usadas uma câmera digital Canon A400 e uma câmera Canon EOS-3000N com filme de 35 mm para fotografar espécimes e os pontos amostrados nesse estudo. As fotos foram utilizadas para auxiliar na determinação das espécies e incluídas para fins ilustrativos.

Foram coletados espécimes testemunhos que foram tombados na Coleção de Anfíbios do Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná (MCN UFPR).

3 RESULTADOS

Essa pesquisa totalizou o período de um ano de amostragem, 22 etapas de campo e 109 horas de esforço amostral.

3.1 LISTA DE ESPÉCIES

Foram registradas vinte espécies de anuros na localidade de São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova (Tabela 1), sendo que 50% delas pertence à família Hylidae (10 espécies), 15% à família Leiuperidae (3 espécies), 15% à Leptodactylidae (3 espécies), 10% à família Bufonidae (2 espécies), 5% à Brachycephalidae e 5% à Cycloramphidae (1 espécie cada), representando 16,67% das aproximadamente 120 espécies conhecidas para o Estado do Paraná (SEGALA & LANGONE, 2004).

A Curva do Coletor (fig. 3) demonstra haver a possibilidade de registro de outras espécies para a Localidade de São Luís do Purunã, pois após nove etapas de campo (etapa 10 a 18) com o número de espécies registradas estabilizado foi encontrada mais uma espécie de anuro na região. Assim, para o Município de Balsa Nova há a possibilidade de serem registradas mais espécies, pois mesmo após um período de estabilidade da curva do coletor, ocorreu esse novo registro.

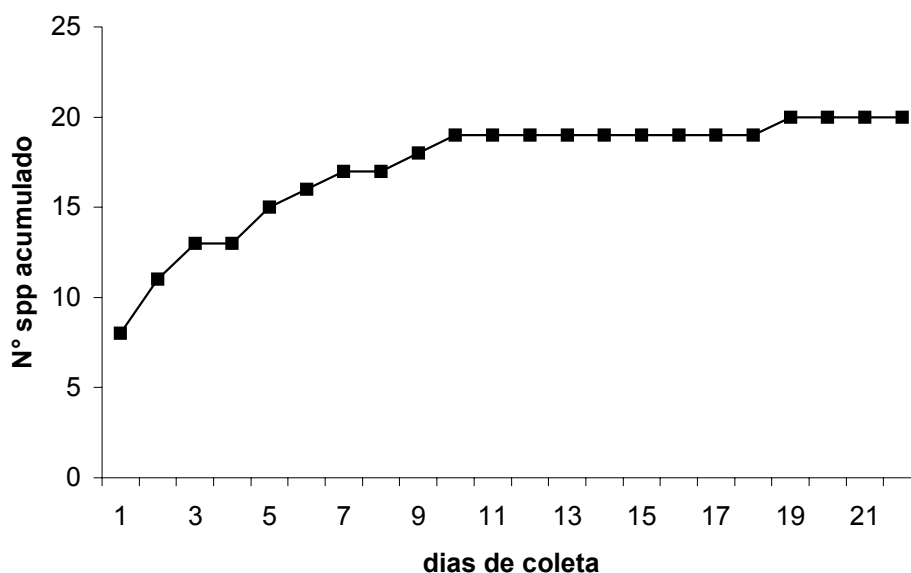


FIGURA 3 - Curva do Coletor para as espécies de anuros registradas entre outubro de 2005 e setembro de 2006 na Localidade de São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova

Tabela 1 - Espécies de anuros da localidade de São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova, Estado do Paraná; modo pelo qual foram registradas e ponto em que foram amostrados:

	Método de Registro	Riacho área Aberta	Lagoa área aberta	Lagoa área mata	Outros pontos
Família					
Brachycephalidae					
<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	Ouvido e Visto	X		X	X
Família Bufonidae					
<i>Chaunus aff. abei</i>	Ouvido e Visto		X		
<i>Chaunus ictericus</i>	Ouvido e Visto		X		
Família					
Cycloramphidae					
<i>Proceratophrys boiei</i>	Ouvido e Visto	X	X	X	
Família Hylidae					
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	Ouvido e Visto	X		X	
<i>Dendropsophus microps</i>	Ouvido e Visto			X	
<i>Dendropsophus minutus</i>	Ouvido e Visto	X	X	X	X
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Ouvido e Visto	X	X	X	
<i>Hypsiboas faber</i>	Ouvido e Visto	X	X		X
<i>Hypsiboas prasinus</i>	Ouvido e Visto		X		
<i>Scinax catharinae</i>	Visto			X	
<i>Scinax fuscovarius</i>	Ouvido e Visto			X	X
<i>Scinax perereca</i>	Ouvido e Visto			X	X
<i>Scinax rizibilis</i>	Ouvido	X			
Família Leiuperidae					
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Ouvido e Visto	X	X		X
<i>Physalaemus gracilis</i>	Ouvido e visto	X	X		
<i>Physalaemus olfersii</i>	Ouvido e Visto			X	
Família					
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus</i> sp.	Ouvido	OBS	X	X	
<i>Leptodactylus</i> cf. <i>notoaktites</i>	Ouvido				X
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Ouvido e Visto		X		X

OBS: *Leptodactylus* sp. ouvidos vocalizando do solo, em áreas abertas e fechadas distantes e próximas a corpos d'água.

3.2 OCUPAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL

Eleutherodactylus gr. guentheri (Prancha 1, fig. A)

Foi detectada no riacho em área aberta e encontrada na lagoa em área de mata. Neste ponto, um macho adulto foi encontrado a 0,4 m da margem da lagoa, no chão entre folhas e arbustos marginais. Foram avistados jovens e adultos no solo entre o folhiço, o mais próximo a 14 m de distância horizontal da lagoa em área de mata e apenas nessa região foram detectados indivíduos vocalizando. As distâncias dos demais não foram medidas. Vocalizou em outubro, dezembro e julho, entre 18h e 01h.

Chaunus aff. abei

Foi encontrada na lagoa em área aberta e vocalizou de agosto a setembro entre 18h e 24h. Vocalizaram no nível da água, dentro da lagoa (n=16), parcialmente submersos e apoiando-se em galhos que boiavam dentro da lagoa ou sobre montículos de terra emersos. Dois indivíduos foram encontrados na margem da lagoa, em região de barro com pouca vegetação, um a 0,05 m da água e outro a 0,40 m. Essa espécie pareceu ser mais abundante que *Chaunus ictericus*.

Chaunus ictericus (Prancha 1, fig. B)

Foi encontrada na Lagoa em área aberta e vocalizou entre agosto e setembro, como *C. aff abei*, e das 18h às 24h.

Machos foram encontrados dentro da água, parcialmente submersos e apoiados em galhos que boiavam ou sobre montículos de terra emersos no interior da lagoa (n=7) e, em uma ocasião, um macho dessa espécie foi encontrado a 0,35 m da lagoa em área aberta, no nível da água em região com poucos arbustos.

Proceratophrys boiei (Prancha 1, fig. C)

Foi registrada no riacho em área aberta e na lagoa em área de mata. Vocalizou em dezembro e setembro, em dias de garoa e foi detectada entre 18h e 04h no riacho em área aberta e entre 19h e 23h na lagoa em área de mata.

No riacho em área aberta foi detectada vocalizando no solo, entre rochas às margens do riacho. Na lagoa em área de mata, vocalizou em ambiente de terra emersa mais extensa (banhado), no chão entre a vegetação herbácea. Em uma

ocasião na lagoa, foi encontrada dentro da base de um xaxim e em outra no meio da trilha dentro da floresta. Ainda na Lagoa em área de mata foi encontrado um juvenil recém metamorfoseado dessa espécie, em janeiro.

Aplastodiscus albosignatus (Prancha 1, fig. D)

Foi encontrada no riacho em área aberta e na lagoa em área de mata, entre outubro e fevereiro e de junho a setembro. Essa espécie vocalizou entre 18h e 4h no riacho em área aberta e das 18h as 02h na lagoa em área de mata.

Foi detectada vocalizando sobre árvores e arbustos na margem do riacho em área aberta. Apenas os indivíduos que estavam em arbustos foram vistos, sobre folhas ou caules. A altura estimada em que os machos dessa espécie estavam variou entre 1,20 m e 15 m ($n=10$; $\bar{x}=7,24 \pm 5,52$ m) e a distância horizontal do riacho variou entre 0 m e 6 m ($n=09$; $\bar{x}=2,06 \pm 1,85$ m).

Na lagoa em área de mata um macho de *A. albosignatus* foi registrado sobre arbusto a 1 m de distância horizontal da margem da lagoa e a 1,50 m de altura. Outros indivíduos foram detectados na floresta, sobre árvores. O mais próximo encontrado estava a 18 m da margem da Lagoa, a 1,80 de altura.

Foram observados dois machos dessa espécie efetuando sinais visuais. O primeiro macho de *A. albosignatus* observado estava a 1,80 m do chão, sobre árvore emitindo o canto de anúncio e realizando sinais visuais, mesmo sem fêmea próxima que tenhamos avistado. Esse indivíduo tamborilou os artelhos seguidas vezes, moveu uma das pernas rapidamente para trás, num movimento de chute três vezes seguidas, balançou seu corpo para frente três vezes, depois esticou um dos braços à frente da cabeça e movimentou-o para cima e para baixo, rapidamente. Pulou para outro galho e na sequência mudou de local outras duas vezes, ao fim do que efetuou novamente um movimento de “chute”. Após isso, um macho de *Hypsiboas bischoffi* foi colocado próximo ao macho de *Aplastodiscus albosignatus*, que voltou seu corpo na direção do macho da outra espécie e passou a emitir um canto de menor intensidade, provavelmente o canto de corte de *A. albosignatus*. Enquanto vocalizando, o macho realizou mais movimentos de chute e de balançar o corpo para frente. O macho de *A. albosignatus* se aproximou mais do macho da outra espécie, que permaneceu parado, na mesma posição em que foi deixado na árvore. *Aplastodiscus albosignatus* emitiu mais freqüentemente o canto de corte, e se manteve efetuando movimentos de chute, balançar o corpo e agitar o braço em

frente à cabeça até que, após 20 minutos, cessou as vocalizações e as sinalizações, voltando seu corpo em direção contrária à do macho de *Hypsiboas bischoffi*, pulou para outro galho e voltou a emitir o canto de anúncio.

Outro macho de *Aplastodiscus albosignatus* foi observado, emitindo o canto de anúncio e efetuando movimentos de tamborilar os artelhos e os dedos, balançar o corpo, chutar e mover rapidamente o braço para cima e para baixo em frente à cabeça. Não foi avistada fêmea próxima desse indivíduo.

Dendropsophus microps

Foi encontrada apenas na lagoa em área de mata, entre outubro e março e em setembro, vocalizando entre 18h e 03h. Foi bastante freqüente nas primeiras fases deste estudo, quando não estavam sendo medidas a distância horizontal e a altura em relação à água, porém foi possível verificar que as agregações dessa espécie localizaram-se sobre folhas de pteridófitas, arbustos e herbáceas à margem da lagoa ou pendentes sobre a água, em alturas estimadas entre 0,20 m e 1,0 m.

Em certa ocasião foi observado um possível confronto físico entre dois machos: um macho pulou para a folha de outro macho. Nesta ocasião, o macho que já estava na folha voltou seu corpo para o macho invasor e então pulou em sua direção, até subir no dorso do invasor, que escapou e pulou para longe. O macho que estava inicialmente na folha voltou a emitir o canto de anúncio que parece ser composto de notas para atração de fêmeas e de notas territoriais.

Dendropsophus minutus

Foi detectada no riacho em área aberta, na lagoa em área aberta e na lagoa em área de mata e foi vista em um dos ambientes inicialmente amostrados, a nascente do Rio Tamanduá que fica fora da Fazenda Monjolo, no centro de São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova. Essa espécie vocalizou de outubro a novembro, em janeiro e em setembro, entre as 19h e as 02h.

Foi ouvida distante do riacho e da lagoa em área aberta e provavelmente sobre arbustivas na margem do riacho. Essa espécie foi encontrada, ainda, sobre vegetação emergente na nascente do Rio Tamanduá.

Utilizou poucos ambientes de vocalização, menos que os disponíveis, talvez por não ocorrer em alta densidade, havendo mais espaço livre que indivíduos.

Hypsiboas bischoffi (Prancha 1, fig. E)

Foi encontrada no riacho em área aberta, na lagoa em área aberta e na lagoa em área de mata. Essa espécie vocalizou em outubro e novembro, de janeiro a abril e em agosto e setembro, entre as 18h e as 03h.

No riacho em área aberta foram encontrados machos adultos sobre caule ou folhas de arbustos marginais, em altura entre 0,30 m e 0,35 m e distância horizontal da água entre 0 m e 0,80 m ($n=4$; $\bar{x}=0,2 \pm 0,4$ m). Jovens dessa espécie foram encontrados nessa mesma região, um deles a 0,35 m de altura e 3,20 de distância horizontal da água. Outros dois juvenis foram vistos em região de banhado dentro do riacho, sobre folhas secas flutuantes, acima da água. Ainda no riacho, foi detectada vocalizando no interior da vegetação emergente, no centro do banhado, não sendo possível avistá-la e determinar o micro-ambiente em que se encontrava.

Na lagoa em área aberta, foi encontrada vocalizando no chão (em alicie de morro) ou em arbustos em altura entre 0,2 m e 3,70 m ($n=11$; $\bar{x}=0,95$) e em distância horizontal da água entre 0 m e 4,35 m ($n=10$; $\bar{x}=1,29$).

Na lagoa em área de mata essa espécie foi muito abundante, ocupando folhas ou caules de arbustos e pteridófitas. Uma vez foi encontrada sobre caule de árvore. Nesses micro-ambientes ficou entre 0 m e 4,30 m de distância horizontal da água ($n=51$; $\bar{x}=1,13$) e entre 0,20 m e 2,70 m de altura ($n=49$; $\bar{x}=0,82$). Nessa lagoa foi detectada também em região de vegetação emergente inacessível durante o período de chuvas, quando o nível do corpo d'água estava maior. Apenas quando o nível da lagoa abaixou e essa região ficou mais rasa foi possível chegar até ela. Nessa ocasião foram encontrados dois machos adultos sobre vegetação herbácea a 1,60 m e 3,60 m de distância da água e a 0,50 m e 0,80 m de altura em relação à água e um juvenil sobre caule de herbácea a 4 m de distância horizontal da água e a 0,30 m de altura.

Um macho dessa espécie foi observado realizando sinalização visual. Esse indivíduo tamborilou os dedos e os artelhos, sem um padrão aparente, enquanto vocalizava. Ele, ainda, balançou seu corpo para trás, mantendo-se agarrado ao galho de onde vocalizava.

Hypsiboas faber (Prancha 1, fig. F)

Foi encontrada no riacho em área aberta e na lagoa em área aberta. Essa espécie também foi detectada em dois outros pontos (nascente do Rio Tamanduá e em poça temporária em campo), nos quais não foi avistada.

Vocalizações foram registradas de outubro a fevereiro entre 19h e 04h. Foi encontrada apenas uma vez no riacho em área aberta, no chão às margens do curso d'água.

Na lagoa em área aberta, vocalizou dentro da água (n=5), parcialmente submersa e apoiando-se em galhos que boiavam dentro da lagoa ou sobre montículos de terra emersos dentro desse corpo d'água. Vocalizou também nas margens da lagoa ou na margem de poças formadas junto à lagoa, uma vez a 0,70 m da água.

Hypsiboas prasinus (Prancha 2, fig. G)

Foi encontrada na lagoa em área aberta de abril a junho e em agosto e setembro, entre 18h e 24h.

Foram encontrados indivíduos dentro de fendas em rochas, sobre essas rochas ou sobre o solo, escondidos sob vegetação herbácea, a uma distância horizontal da água entre 0 m e 4,80 m (n=14; \bar{x} =0,81) e altura em relação à água entre 0 m e 3 m (n=14; \bar{x} =0,67).

Foram encontrados, ainda, machos de *H. prasinus* sobre vegetação arbustiva e herbácea entre 0 m e 2 m de distância horizontal da água (n=5; \bar{x} =0,86 \pm 0,91 m) e entre 0,25 m e 2,30 m de altura (n=5; \bar{x} =1,05 \pm 0,79 m).

Scinax gr. catharinae

Foi encontrada apenas na lagoa em área de mata, duas vezes em março, um macho e uma fêmea em diferentes etapas de campo.

O macho foi encontrado sobre arbusto marginal à lagoa, em altura aproximada 0,60 m em dia de muita chuva, sem cantar. A fêmea foi encontrada a 2,50 m de altura e bastante distante da margem da lagoa, acima de uma queda d'água.

Scinax fuscovarius

Foi encontrada apenas uma vez na lagoa em área de mata e em outro ponto inicialmente amostrado (em área de campo). Essa espécie vocalizou em janeiro, fevereiro e agosto, entre as 21h e às 23h.

No riacho em área aberta foi detectada a vocalização de um indivíduo aparentemente posicionado acima do solo, sobre caule de árvore às margens do corpo d'água.

Na lagoa em área de mata, foi ouvida esporadicamente e avistada apenas uma vez. Nessa ocasião, encontrava-se sobre folha de samambaia pendente sobre a lagoa a estimado 0,5 m de altura.

Na área de Campo, um indivíduo foi ouvido e outro encontrado sobre caule de árvore. Este se apresentava infestado por ácaros subcutâneos.

Scinax perereca (Prancha 2, fig. H)

Foi detectada na lagoa em área de mata e em um ponto inicialmente amostrado (nascente do Rio Tamanduá).

Essa espécie vocalizou em outubro e em janeiro, entre as 18h e 01h.

Na lagoa em área de mata, foi ouvida esporadicamente e avistada apenas uma vez. Nessa ocasião, estava sobre tronco de árvore distante 15 m da lagoa e a 0,5 m de altura.

Na nascente do Rio Tamanduá essa espécie foi encontrada uma vez sobre tronco de uma árvore, entre rachaduras do tronco, bastante protegida.

Scinax rizibilis

Foi detectada no riacho de área aberta.

Durante tentativa de gravação de *Chaunus ictericus* nessa região, gravou-se acidentalmente uma vocalização muito semelhante à de *Scinax rizibilis*, porém essa vocalização só foi percebida em análise dos cantos posterior à fase de campo e não foi mais ouvida na área de estudo.

Physalaemus cuvieri (Prancha 2, fig. I)

Foi encontrada no riacho em área aberta, na lagoa em área aberta e em dois dos pontos amostrados inicialmente (nascente do Rio Tamanduá e campo).

Essa espécie vocalizou de outubro a fevereiro, entre 19h e 04h.

No riacho em área aberta, vocalizou no banhado, parcialmente submersa ou sobre a margem de pequenas poças formadas por pegadas de gado às margens do riacho.

Na lagoa em área aberta, vocalizou dentro da água, boiando ou apoiada à margem ou em poças temporárias marginais à lagoa, formadas por pegadas de gado. Na nascente do Rio Tamanduá essa espécie foi apenas detectada pela vocalização e no campo ela vocalizou parcialmente submersa, dentro de pequenas poças temporárias formadas por pegadas de gado.

Physalaemus gracilis (Prancha 2, fig. J)

Foi encontrada no riacho em área aberta, na lagoa em área aberta e em um dos pontos amostrados inicialmente (nascente do Rio Tamanduá).

No riacho em área aberta essa espécie ocorreu no mesmo micro-ambiente que *P. cuvieri*: dentro do banhado, parcialmente submersa e boiando ou apoiada sobre a margem de pequenas poças formadas por pegadas de vaca dentro e às margens do riacho, entre 0 e 0,05 m de distância horizontal da água, na mesma região ocupada por *P. cuvieri*. Na lagoa em área aberta, foi encontrada em região de banhado, no extremo sudeste da lagoa, em local sem vegetação e no chão, sobre a lama. Na nascente do Rio Tamanduá essa espécie vocalizou dentro d'água, parcialmente submersa, muito próxima à base de vegetação emergente.

Physalaemus olfersii (Prancha 2, fig. K)

Foi encontrada apenas na lagoa em área de mata.

Essa espécie vocalizou dentro da lagoa, apoiada na margem emersa desta, por todo o perímetro, em ambiente de lama com pouca vegetação, nos períodos de outubro e de dezembro a fevereiro, entre 18h e 02h. Também vocalizou bastante distante da lagoa, do solo da floresta em uma ocasião após as 24h.

***Leptodactylus* sp. (antiga *Adenomera*)**

Foi detectada no chão de floresta e também de área aberta por toda a Fazenda Monjolo.

Essa espécie vocalizou nos meses de outubro, dezembro, abril e de junho a agosto, entre as 09h e a 01h e não foi avistada, mas aparentemente vocalizou no chão, entre o folhíço ou vegetação herbácea.

Leptodactylus* cf. *notoaktites

Foi detectada na nascente do Rio Tamanduá, em janeiro, em uma noite de muita chuva entre 18h e 21h.

Como não foram encontrados indivíduos dessa espécie, não foi possível caracterizar o micro ambiente de vocalização que utilizam.

***Leptodactylus ocellatus* (Prancha 2, fig. L)**

Essa espécie vocalizou em dezembro e em abril, entre 23h e 03h.

No riacho em área aberta foram encontrados machos de *Leptodactylus ocellatus* no chão com ou sem vegetação, entre 0,35 m e 1,70 m de distância horizontal da água ($n=12$, $\bar{x} = 0,74 \pm 0,41$). Na nascente do Rio Tamanduá, essa espécie foi avistada apenas uma vez, dentro da água sobre herbácea emergente.

Foto A: *Eleutherodactylus guentheri*



Foto D: *Aplastodiscus albosignatus*



Foto B: *Chaunus ictericus*



Foto E: *Hypsiboas bischoffi*



Foto C: *Proceratophrys boiei*



Foto F: *Hypsiboas faber*



Prancha 1 - Fotos de alguns dos anuros registrados em São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova. Fotos: Rafael Costa da Silva

Foto G: *Hypsiboas prasinus*



Foto J: *Physalaemus gracilis*



Foto H: *Scinax perereca*



Foto K: *Physalaemus olfersii*



Foto I: *Physalaemus cuvieri*



Foto L: *Leptodactylus ocellatus*



Prancha 2 - Fotos de alguns dos anuros registrados em São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova. Foto J: Mitzi O. da Silva; demais fotos: Rafael C. da Silva

3.3 POSSÍVEIS SOBREPOSIÇÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS ENTRE AS ESPÉCIES

A distribuição espacial e temporal dos anuros encontrados neste estudo é apresentada em uma matriz de nicho (Apêndice 1A-L), dividida por meses, que torna possível visualizar quais espécies ocorreram no mesmo dia, ao mesmo tempo e no mesmo ambiente, possivelmente em sobreposição.

3.3.1 Riacho em área aberta

O riacho em área aberta é uma área extensa, com grande riqueza de ambientes (fig. 5a). No entanto nele registrou-se a menor riqueza de espécies (apenas nove espécies) entre os pontos amostrados e pouca sobreposição entre os anuros encontrados.

Em novembro e setembro *Hypsiboas bischoffi* e *Dendropsophus minutus* foram detectados vocalizando em arbustos. No entanto não houve sobreposição, pois *D. minutus* ocupou arbustos bem mais distantes do riacho enquanto que *H. bischoffi* ocupou arbustos marginais.

Em novembro e janeiro *Physalaemus cuvieri* e *Physalaemus gracilis* vocalizaram em grandes densidades no banhado e em poças dentro do riacho. Pela vocalização essas espécies parecem ter ocupado posições muito próximas, sendo provável a ocorrência de sobreposição.

3.3.2 Lagoa em área aberta

A lagoa em área aberta é uma área com pouca riqueza de ambientes (fig. 5b). Apesar disso foram encontradas 11 espécies nesse ponto de amostragem, ocorrendo sobreposição entre alguma espécies por alguns períodos (entre quatro pares de espécies).

Através do teste de Mann-Whitney (U) foram comparadas as alturas e as distâncias horizontais da água de *Hypsiboas prasinus* e *Hypsiboas bischoffi* nos meses de abril, agosto e setembro. Assim, verificou-se que não houve diferença significativa entre as posições ocupadas pelos machos dessas espécies ($p=0,67$ para altura e $p=0,96$ para distância horizontal), ocorrendo sobreposição espacial entre esse par de espécies.

Hypsiboas faber, *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus ocellatus* ocorreram na margem da Lagoa em dezembro. *Physalaemus cuvieri* foi detectado vocalizando

esporadicamente e por isso não teve suas posições medidas. Assim, essa espécie não foi incluída no teste de Mann-Whitney (U). Através de Mann-Whitney (U), verificou-se que não ocorreu segregação espacial significativa entre *Hypsiboas faber* e *Leptodactylus ocellatus* ($p=0,05$). Assim, essas espécies ocuparam ambientes semelhantes e estiveram sobrepostas no mês de dezembro.

Physalaemus cuvieri e *P. gracilis* ocorreram em setembro, na margem da lagoa, mesmo ambiente ocupado por *Chaunus* aff. *abei* e *Chaunus ictericus*. Não foi realizado teste para a sobreposição espacial entre as duas espécies de *Physalaemus*, pois elas ocorreram em densidade baixa nesse ponto, excluindo a possibilidade de sobreposição.

Além de setembro, as duas espécies de *Chaunus* ocorreram sincronicamente em agosto. Através do teste de Mann-Whitney verificou-se que ocorreu sobreposição na ocupação de sítio de vocalização entre *Chaunus ictericus* e *Chaunus* aff. *abei* ($p=0,96$) nos meses de agosto e setembro.

3.3.3 Lagoa em área de mata

A lagoa em área de mata é uma área com igual riqueza de espécies que a lagoa em área aberta (11 espécies) e maior riqueza de ambientes (fig. 5c) que esta. Assim, como o esperado, ocorreu sobreposição entre menos espécies que na lagoa em área aberta: apenas um par de espécies.

Dendropsophus microps e *Hypsiboas bischoffi* ocuparam os arbustos marginais à lagoa em outubro, fevereiro março e setembro. No entanto *D. microps* ocorreu no primeiros meses de estudo, quando não estavam sendo medidas as alturas e distâncias horizontais da água dos indivíduos encontrados. Em setembro poucos machos dessa espécie vocalizaram e apenas duas medições foram feitas, número escasso para realizar teste de sobreposição com *H. bischoffi*, com 51 medidas de posições dos machos. No entanto, é provável que tenha ocorrido sobreposição entre essas espécies.

Dendropsophus microps e *H. bischoffi* foram encontradas em ambiente aparentemente semelhante ao de *Scinax perereca* em novembro. Porém *S. perereca* foi apenas detectada esporadicamente, não sendo possível aplicar teste estatístico para verificar sobreposição, já que não havia medidas da posição de machos dessa espécie para esse mês.

Dendropsophus microps e *Hypsiboas bischoffi* vocalizaram em ambiente semelhante ao utilizado por *D. minutus* em janeiro. No entanto, indivíduos de *D. minutus* foram detectados vocalizando e nenhum teve sua posição medida.

Physalaemus olfersii e *Proceratophrys boiei* ocuparam a margem da Lagoa em dezembro e setembro, porém em porções diferentes, sendo que *P. boiei* vocalizou de porções mais ao fundo da Lagoa, onde há banhado extenso marginal delimitado por um pequeno riacho e *Physalaemus olfersii* vocalizou de porções estreitas de lama à margem da Lagoa, não ocorrendo, portanto, sobreposição.

Na 14ª fase de campo, em 26 de maio de 2006, esse ponto foi encontrado bastante alterado: retiraram grande parte das pteridófitas marginais que vinham sendo ocupada por 5 das 10 espécies registradas para esse ponto. Após essa alteração, nenhuma espécie foi encontrada vocalizando na margem da Lagoa até agosto quando *Hypsiboas bischoffi* e *Scinax perereca* vocalizaram e em setembro, quando além de *H. bischoffi*, *Proceratophrys boei*, *Dendropsophus microps* e *Physalaemus olfersii* voltaram a vocalizar às margens da Lagoa. Em agosto a maior parte da vegetação marginal estava regenerada. Além da retirada do substrato utilizado para vocalização ou que protegia o ambiente de canto, os meses de maio a julho foram os mais secos do ano (Fig.6), o que pode também ter contribuído para a inibição da atividade nessas espécies.

Foi encontrada maior proporção de Hylidae na lagoa em área de mata (64%), que no riacho (55%) ou na lagoa em área aberta (36%)

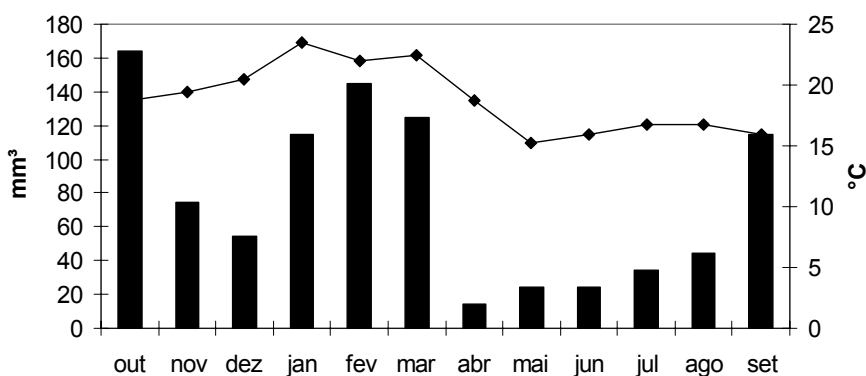


Figura 4 - Temperaturas médias mensais e pluviosidades mensais acumuladas para os meses de outubro de 2005 a setembro de 2006 em Curitiba

Fonte: SIMEPAR

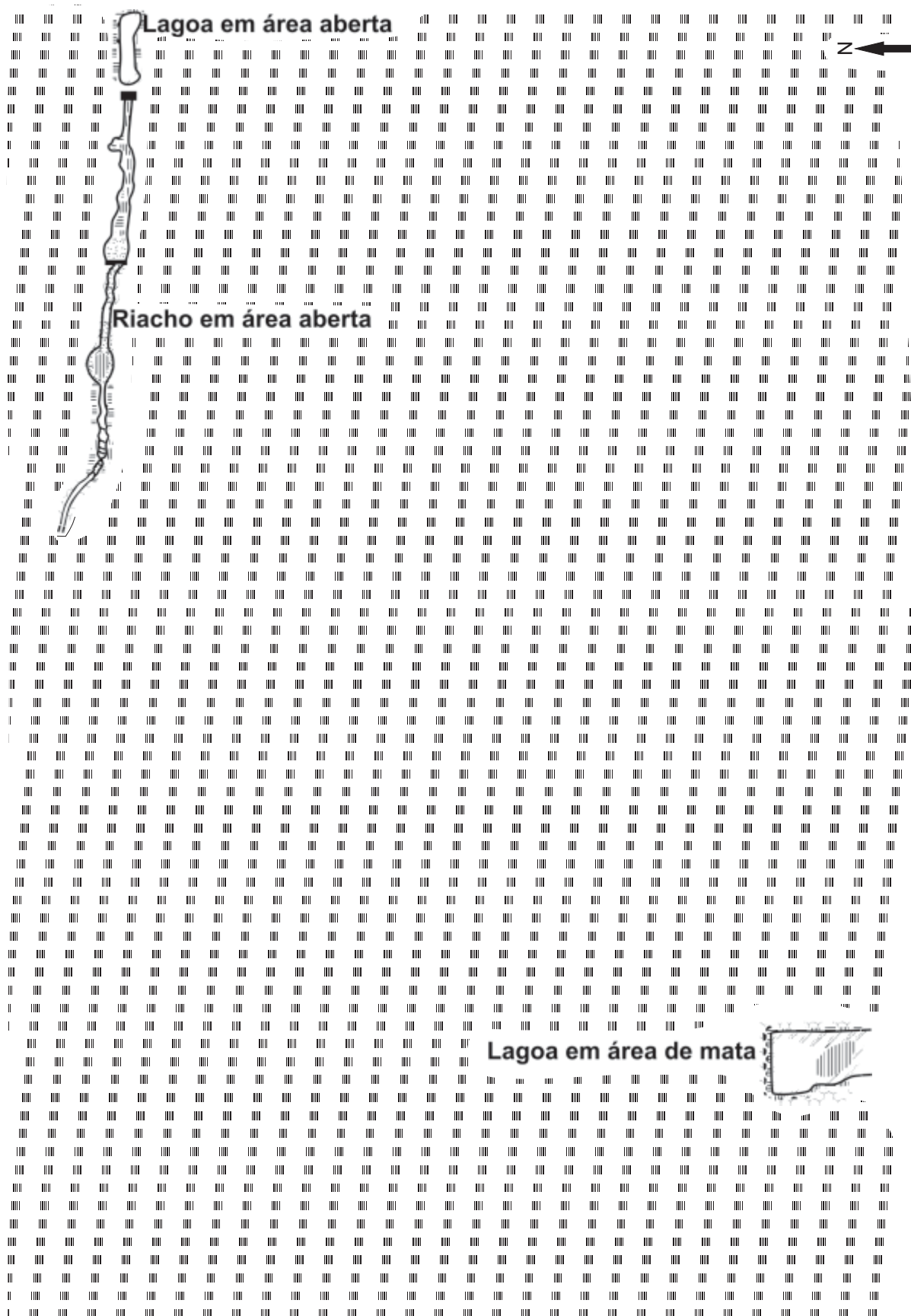


Figura 5 a - Esquema representando a localização dos três pontos amostrados. As ilustrações não estão em escala.

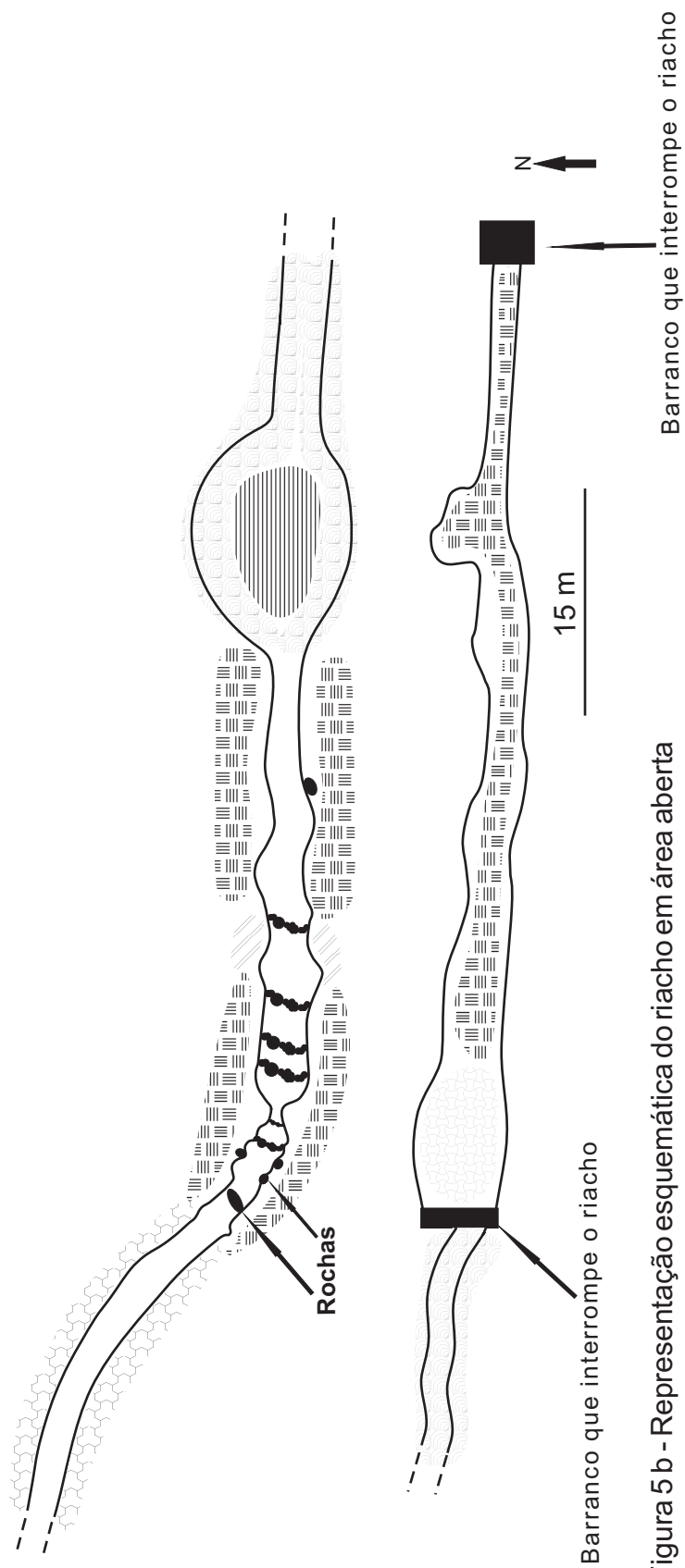
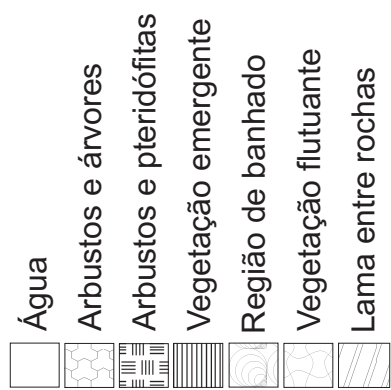


Figura 5 b - Representação esquemática do riacho em área aberta

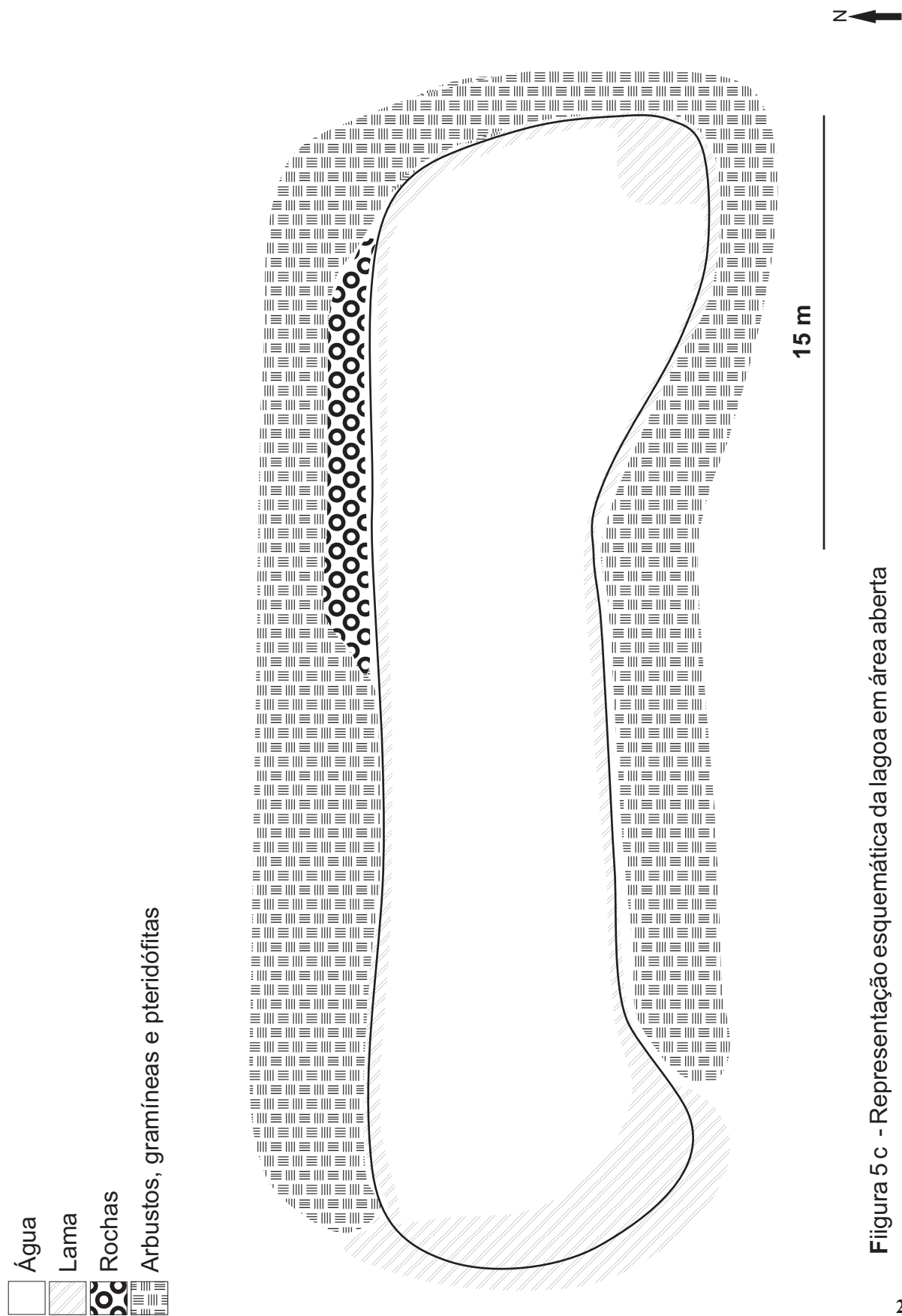


Figura 5 c - Representação esquemática da lagoa em área aberta

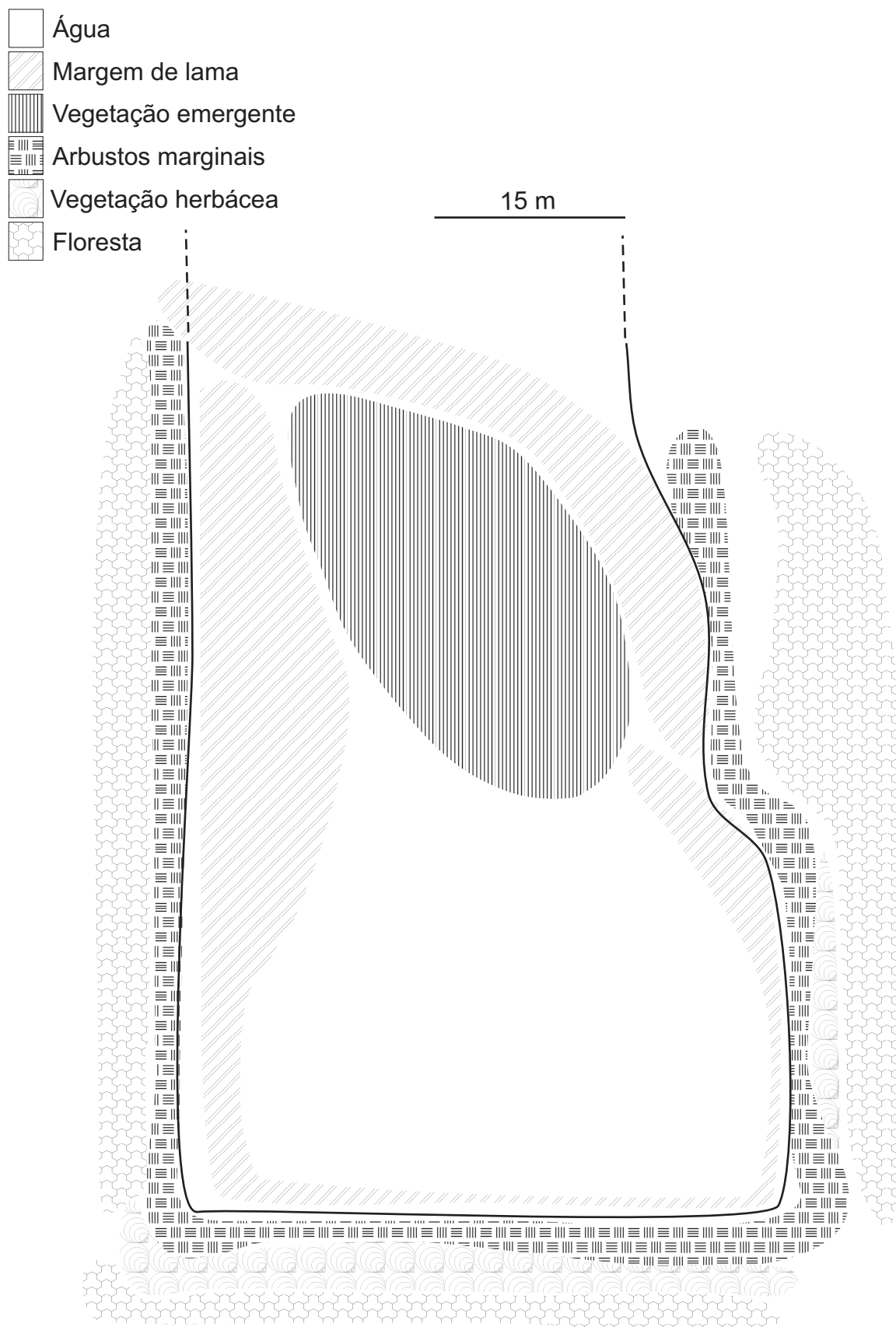


Figura 5 d- Representação esquemática da lagoa em área de mata

Para verificar diferenças de ocupação do espaço por uma mesma espécie nos diferentes pontos amostrados, foi realizado o teste de Kruskal Wallis para *Hypsiboas bischoffi*, a única espécie que ocorreu nos três corpos d'água em maior frequência. Não houve diferença significativa entre as distâncias da água ocupadas por *H. bischoffi* nos três ambientes amostrados. Já para a altura, o teste demonstrou haver diferença significativa ($H=8,75$; graus de liberdade= 2; $p=0,01$) entre o riacho em área aberta e a lagoa em área aberta.

Foi encontrada maior proporção de Hylidae na lagoa em área de mata (64%), que no riacho (55%) ou na lagoa em área aberta (36%).

A ocorrência mensal dos anuros encontrados em São Luís do Purunã, no Município de Balsa Nova, está representada na tabela 2.

A maioria das espécies (12 de 20) vocalizou entre os meses de setembro a janeiro. *Hypsiboas bischoffi* vocalizou durante quase todos os meses do ano, menos nos meses de dezembro, maio, junho e julho. Algumas espécies apareceram em poucos meses, *Eleutherodactylus guenteri* (outubro, dezembro e julho), *Proceratophrys boiei* (dezembro e setembro), *Scinax fuscovarius* (janeiro e fevereiro), *Scinax perereca* (outubro, novembro, janeiro e agosto) e *Leptodactylus ocellatus* (dezembro e abril).

Não foi encontrada correlação significativa entre a ocorrência da maioria das espécies e as temperaturas mínimas e máximas do dia e a pluviosidade acumulada do mês em que ocorreram. As temperaturas mínimas e máximas dos dias e as pluviosidades dos meses em que *Proceratophrys boiei* ocorreu não tiveram correlação nenhuma com a sua presença ($r_s=0$ para temperaturas e $r_s=0$ para pluviosidades). As temperaturas mínimas e máximas dos dias em que *Scinax* gr. *catharinae* ($r_s=0$) e *Physalaemus olfersii* ($r_s=0$) ocorreram também não apresentaram correlação com a presença dessas espécies. Apenas para *Hypsiboas faber* encontrou-se correlação significativa: a presença dessa espécie esteve correlacionada significativamente com a pluviosidade mensal acumulada ($r_s=0,89$; $p=0,04$).

Tabela 2 - Anuros em atividade de vocalização nos três pontos amostrados por um ano em São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova:

	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Brachycephalidae												
<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	X		X							X		
Bufonidae												
<i>Chaunus</i> aff. <i>abei</i>	X	X	X	X					X	X	X	X
<i>Chaunus ictericus</i>											X	X
Cycloramphidae												
<i>Proceratophrys boiei</i>		X	X	X								X
Hylidae												
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	X	X	X	X	X				X	X	X	X
<i>Dendropsophus microps</i>	X	X	X	X	X	X						X
<i>Dendropsophus minutus</i>	X	X		X								X
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
<i>Hypsiboas faber</i>	X	X	X	X	X							
<i>Hypsiboas prasinus</i>							X	X			X	X
<i>Scinax fuscovarius</i>				X	X							
<i>Scinax perereca</i>	X	X		X							X	
<i>Scinax rizibilis</i>												
Leiuperidae												
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	X	X	X							X
<i>Physalaemus gracilis</i>	X	X	X	X	X					X	X	X
<i>Physalaemus olfersii</i>	X		X	X	X							X
Leptodactylidae												
<i>Leptodactylus</i> sp.	X		X				X		X	X	X	
<i>Leptodactylus ocellatus</i>			X				X					

Foi possível observar certa restrição do ambiente às espécies, com algumas exclusivas de ambiente florestal e outras de área aberta, por exemplo *D. microps* e *H. prasinus*, respectivamente, já que apenas duas das 20 espécies ocuparam os 3 ambientes estudados. Essa restrição pode ser percebida pelas constâncias de ocorrência das espécies em cada ponto amostrado, apresentadas na tabela 3.

Nesse trabalho não foi possível definir até que horário as espécies vocalizaram, pois os pontos amostrados não foram amostrados até o amanhecer ou até o término da atividade de vocalização. Porém foi possível observar os horários de início de vocalização para todas as espécies encontradas vocalizando e quais vocalizaram até as 03h, último horário acompanhado. Os intervalos diários de vocalização para cada espécie estão organizados na tabela 4.

Apenas *Leptodactylus* sp. apresentou atividade diurna e noturna. Todas as outras 13 espécies registradas vocalizando apresentaram essa atividade a partir do crepúsculo com exceção de *S. fuscovarius*, que teve a vocalização ouvida apenas após as 20h. Apenas 4 espécies podem ter vocalizado até próximo à aurora: *Physalaemus cuvieri*, *P. gracilis*, *Proceratophrys boiei* e *Hypsiboas faber*, registrados vocalizando após as 03h. A maioria das espécies vocalizou após as 24h, permanecendo em atividade após a metade da noite.

O índice de similaridade encontrado entre o riacho em área aberta e a lagoa em área aberta foi de 63%. Entre o riacho e a lagoa em área de mata o índice de similaridade foi de 53%. Entre a lagoa em área aberta e a lagoa em área de mata a similaridade encontrada foi de 30%.

Tabela 3 - Constância de ocorrência das espécies por ambiente:

	Riacho em área aberta	Lagoa em área aberta	Lagoa em área de mata
Brachycephalidae			
<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	Rara		Ocasional
Bufonidae			
<i>Chaunus</i> aff. <i>abei</i>		Rara	
<i>Chaunus ictericus</i>	Rara	Ocasional	Rara
Cycloramphidae			
<i>Proceratophrys boiei</i>	Rara	Rara	Rara
Hylidae			
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	Ocasional		Ocasional
<i>Dendropsophus microps</i>			Freqüente
<i>Dendropsophus minutus</i>	Rara	Rara	Rara
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Ocasional	Freqüente	Freqüente
<i>Hypsiboas faber</i>	Rara	Rara	Rara
<i>Hypsiboas prasinus</i>		Ocasional	
<i>Scinax catharinae</i>			Rara
<i>Scinax fuscovarius</i>			Rara
<i>Scinax perereca</i>			Rara
<i>Scinax rizibilis</i>	Rara		
Leiuperidae			
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rara	Rara	
<i>Physalaemus gracilis</i>	Ocasional	Ocasional	
<i>Physalaemus olfersii</i>			Ocasional
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus ocellatus</i>		Ocasional	

Tabela 4 - Intervalos diários de vocalização dos anuros de São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova:

	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	01h	02h	03h
Brachycephalidae										
<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	X	X	X	X		X	X	X		
Bufonidae										
<i>Chaunus</i> aff. <i>abei</i>	X		X							
<i>Chaunus ictericus</i>	X	X	X	X	X	X	X			
Cycloramphidae										
<i>Proceratophrys boiei</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hylidae										
<i>Aplastodiscus albosignatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Dendropsophus microps</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Dendropsophus minutus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Hypsiboas bischoffi</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Hypsiboas faber</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hypsiboas prasinus</i>	X	X	X	X	X	X				
<i>Scinax fuscovarius</i>			X	X	X	X	X	X		
<i>Scinax perereca</i>	X	X	X	X		X	X	X		
Leiuperidae										
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Physalaemus gracilis</i> *	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Physalaemus olfersii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X		
Leptodactylidae										
<i>Leptodactylus</i> sp.**.	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Leptodactylus ocellatus</i>			X				X	X	X	X

* *Physalaemus gracilis* vocalizou desde as 17h.

** *Leptodactylus* sp. (antiga *Adenomera*) vocalizou desde as 09h00.

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

As agregações em torno de corpos d'água são importantes para os anuros encontrarem parceiros para a reprodução. No entanto, ao se agruparem esses animais se expõem ao risco de predação e têm de enfrentar problemas como adaptar seus cantos ao espaço acústico disponível (CARDOSO, 1984).

O micro-ambiente de vocalização é um fator importante para a segregação entre as espécies (CARDOSO, ANDRADE & HADDAD, 1989). Assim, ocorre partilha de sítios de corte mesmo em ambientes pouco complexos estruturalmente (BERTOLUCI & RODRIGUES, 2002). Com isso, as espécies são fiéis aos locais de canto garantindo melhor aproveitamento dos ambientes de reprodução. Porém, não há evidências de que os anuros escolham os sítios de vocalização por serem melhores acusticamente (CARDOSO, ANDRADE & HADDAD, 1989).

Em ambientes mais úmidos e sombreados algumas espécies se reproduzem todo o ano e, aparentemente, em ambientes abertos e mais secos as mesmas espécies ocorrem apenas na época chuvosa (ROSSA-FERES & JIM, 1994). No entanto, no presente estudo *Hypsiboas bischoffi*, a espécie que ocorreu em mais meses, cessou a atividade de vocalização tanto no riacho em área aberta quanto na lagoa em área de mata, em junho e julho. Talvez isso se deva às baixas temperaturas nesse período, que podem ter impedido essa espécie de vocalizar.

No riacho em área aberta as espécies se distribuíram de maneira diferente, provavelmente por ser um ambiente com mais espaço disponível. Apesar disso, *Physalaemus cuvieri* e *Physalaemus gracilis* ocorreram no mesmo trecho. Além disso, ambas foram detectadas em grandes densidades, refletindo a utilização de micro-ambiente semelhante e que estejam relacionados ao seu modo reprodutivo (modo reprodutivo 11, HADDAD & PRADO, 2005). O ambiente que ambas as espécies ocuparam era a única porção do riacho sem correnteza, o que parece ter permitido a sua reprodução em um corpo d'água em grande parte lótico.

Na lagoa em área aberta verificou-se o maior número de sobreposição entre as espécies. No entanto, a segregação espacial entre *Leptodactylus ocellatus* e *Hypsiboas faber* não seria importante para a segregação reprodutiva já que são espécies de gêneros diferentes. Entre *Hypsiboas bischoffi* e *H. prasinus*, espécies do mesmo gênero que ocorreram ao mesmo tempo e com aparente sobreposição espacial, foi possível observar partilha do espaço: ambas formaram grupos de suas

espécies em porções restritas da margem da lagoa em área aberta, formando sistema de acasalamento denominado LEK que, segundo POMBAL JR. (1997), provavelmente é o sistema de acasalamento encontrado na maioria dos anfíbios.

No entanto, para outro par de espécies congêneras, *Chaunus* aff. *abei* e *Chaunus ictericus*, não ocorreu segregação espacial: machos de ambas as espécies se distribuíram igualmente ao longo da margem da lagoa. Como possuem vocalização semelhante e os machos de ambas as espécies efetuam busca ativa de fêmeas, há a possibilidade de que se formem pares interespecíficos. Além disso, é provável a geração de híbridos entre *C. ictericus* e outra espécie de *Chaunus*: *C. crucifer*, conforme o encontrado por HADDAD, CARDOSO & CASTANHO (1990). Assim, talvez *Chaunus* aff. *abei* e *C. ictericus* tenham divergido de um ancestral comum recentemente e que, por isso, a segregação entre essas espécies ainda não esteja completamente estabelecida.

Na lagoa em área de mata parece ter ocorrido sobreposição espacial entre *Hypsiboas bischoffi* e *Dendropsophus microps*. No entanto, *D. microps* ocorreu sobre arbustos mais marginais que os ocupados por *H. bischoffi*. Como são anuros de gêneros diferentes e, portanto, filogeneticamente distantes, eles possuem vocalizações e tamanhos muito distintos, o que deve evitar a reprodução entre essas espécies. Assim essas características garantem um nicho reprodutivo diferente entre essas espécies, mesmo que ocupem os mesmos locais na mesma época.

Hypsiboas bischoffi ocupou alturas semelhantes no riacho em área aberta e na lagoa em área aberta talvez por estarem bastante próximos e em região com pouca vegetação. Além disso, também ocupou ambientes semelhantes na lagoa de área aberta e de mata, possivelmente porque ambas são corpos d'água lênticos e permanentes. Essa espécie ocupou alturas maiores na lagoa em área de mata ($X=0,82$ m) do que no riacho em área aberta ($X=0,34$ m) provavelmente devido a diferenças na vegetação entre esses pontos. Em ambientes florestais, como a lagoa em área de mata, indivíduos da espécie têm disponibilidade de substratos mais altos e pouco expostos, como árvores e arbustos maiores que ofereceram proteção contra predadores e contra fatores abióticos desfavoráveis. Assim, a vegetação parece ser o fator limitante para a altura ocupada. Com vegetação disponível, essa espécie ocupou alturas maiores, embora não se saiba qual é a altura máxima que utiliza.

Em noites de mais vento, menor umidade relativa do ar e/ou menores temperaturas, espécies de Hylidae em um brejo em área aberta vocalizaram de

poleiros mais baixos do que nos dias de pouco vento (PRADO & POMBAL JR. 2005). Fatores ambientais parecem influenciar a altura do sítio de vocalização ocupado, gerando ocupação distintiva entre ambientes diferentemente expostos a esses fatores (PRADO & POMBAL JR. 2005). Assim, um estudo posterior que considere mais condições ambientais (além de temperatura e pluviosidade mensal, utilizados em meu trabalho), poderá encontrar outros fatores envolvidos na altura ocupada pelos Hylidae.

Embora exista um registro da única espécie de Brachycephalide, *Eleutherodactylus guentheri*, próximo ao riacho em área aberta, essa espécie foi encontrada principalmente em ambiente florestal, no chão entre o folhicho. Dessa forma, essa espécie demonstra ser bastante especializada em ambiente de mata, porém não tão sensível pois ocorreu em locais com sub-bosque bastante escasso. Apesar de haver registros de *E. guentheri* vocalizando sobre arbustos em outros trabalhos (por exemplo: POMBAL JR., 1997; BERNARDE & ANJOS, 1999; MACHADO *et al.*, 1999), não foram detectados indivíduos dessa espécie nesses sítios de vocalização no presente estudo.

Os bufonídeos encontrados na localidade de São Luís do Purunã demonstraram um mesmo padrão de ocupação espacial: ambas as espécies de *Chaunus* encontradas vocalizaram no chão, dentro d'água ou às margens de ambientes lênticos e principalmente em área aberta.

O Cycloramphidae encontrado, *Proceratophrys boiei*, bem como os Leiuperidae e Leptodactylidae, vocalizaram a partir do chão, como é esperado por serem animais sem adaptações ao hábito arbóreo.

A maioria dos Hylidae encontrados vocalizou sobre arbustos e árvores. Apenas *Hypsiboas faber*, foi encontrado apenas dentro d'água ou no chão às margens da lagoa em área aberta. Assim, mesmo com adaptações morfológicas que lhe permite subir em árvores, essa espécie ocupou o solo pois no ambiente em que ocorreu não havia arbustos ou árvores capazes de suportar seu peso. Também *Hypsiboas prasinus* foi encontrada principalmente no chão, mas mais distante da água que *H. faber*. Nesse caso, assim como para explicar os indivíduos de *H. bischoffi* encontrados no chão e também na lagoa em área aberta, havia pouco substrato disponível para essas espécies (poucos arbustos) e aqueles existentes eram muito baixos e com poucas folhas, o que deixaria esses animais muito expostos a predadores visualmente orientados. Além disso, a lagoa em área aberta

localiza-se em um vale, estando circundada por morros. Assim, mesmo estando diretamente sobre o chão, *Hypsiboas bischoffi* e *H. prasinus* ocuparam alturas diferentes de zero em relação à lagoa, ou seja, ficaram acima do nível da água.

Foi encontrada maior proporção de Hylidae na lagoa em área de mata (64%), que no riacho (55%) ou na lagoa em área aberta (36%). Isso é reflexo da maior disponibilidade de sítios de vocalização para espécies dessa família na lagoa, pois essa lagoa apresenta maior quantidade de arbustos e árvores. Também no riacho em área aberta há trechos com arbustos e árvores, o que favoreceu a ocupação desse ambiente por hílídeos.

Assim, analisando os três pontos amostrados, foi possível verificar uma evidente partilha de espaço para a maioria das espécies estudadas. Dados desse tipo não são incomuns, pois, além de em meu estudo, têm sido relatados por outros autores (BERNARDE & ANJOS, 1999; BERNARDE & MACHADO, 2001; TOLEDO, ZINA & HADDAD, 2003; CONTE & MACHADO, 2005).

O ambiente em área florestal (lagoa em área de mata) apresentou maior riqueza de espécies que o riacho em área aberta. Esse tipo de resultado é esperado já que ambientes florestais apresentam maior heterogeneidade de ambientes, disponibilizando mais sítios de vocalização para hílídeos. Na lagoa em área aberta a riqueza foi a mesma da lagoa em área de mata, mesmo aparentando ter menos riqueza de ambientes. Apesar de ter a mesma riqueza de espécies, a similaridade entre as duas lagoas foi de apenas 30%, reforçando a ocorrência de espécies exclusivas de ambiente aberto e outras exclusivas de ambiente florestal.

A baixa similaridade encontrada entre os três pontos amostrados confirma a aparente diferença entre eles: o riacho em área aberta difere dos outros dois ambientes por ser corpo d'água lótico. A lagoa em área aberta difere da lagoa em área de mata devido à diferença da vegetação circundante de ambos os ambientes, muito mais escassa na lagoa em área aberta. Essas características do ambiente de reprodução estão intimamente relacionadas às espécies capazes de ocupá-lo e aos seus modos reprodutivos (DUELLMAN & TRUEB, 1986). Além disso, esse resultado reforça a necessidade de manutenção desses três ambientes, uma vez que cada um é importante por suas particularidades: caso apenas um fosse mantido, muito da riqueza das espécies seria perdido na região estudada.

Graças aos diferentes valores de constância de ocorrência, é possível perceber espécies mais exigentes, exclusivas de ambiente florestal ou aberto, como

Dendropsophus microps, que é freqüente na lagoa em área de mata. E espécies mais ecléticas, que ocorreram em dois ou mais dos ambientes amostrados, como *Hypsiboas bischoffi*, freqüente nas duas lagoas e ocasional no riacho em área aberta.

Para as espécies consideradas raras é possível explicar sua baixa ocorrência por estarem em ambientes diferentes dos que em geral ocupam, como é o caso de *Eleutherodactylus guentheri* no riacho, local de área aberta, ou por terem ocorrido em curto espaço de tempo, como *Chaunus* aff. *abei* (agosto e setembro). Assim, ao considerarmos uma espécie rara, não se levou em conta a densidade das populações das diferentes espécies. Apenas *Hypsiboas bischoffi* e *Dendropsophus microps* foram freqüentes, ocorrência diretamente associada ao longo período anual em que estiveram se reproduzindo (agosto a maio e setembro a março, respectivamente).

A reprodução da maioria das espécies tende a ocorrer em épocas restritas do ano, gerando uma sazonalidade reprodutiva influenciada principalmente por chuvas e temperatura e, com ela, sobreposição de nicho reprodutivo (CARDOSO & MARTINS, 1987).

Foi encontrada grande sobreposição temporal nos processos reprodutivos das espécies, o que também foi encontrado por POMBAL JR. (1997) e CONTE & MACHADO (2005). Assim, a distribuição temporal parece não ser mecanismo importante de isolamento reprodutivo (POMBAL JR., 1997; PRADO & POMBAL JR., 2005).

O maior número de espécies em período reprodutivo (considerando vocalização como sinal de reprodução) nos meses quentes e chuvosos tem sido uma constante para a maioria dos anfíbios anuros de ambientes sazonais (HEYER *et al.*, 1990; ROSSA-FERES & JIM, 1994; POMBAL JR., 1997; BERTOLUCI, 1998; BERNARDE & ANJOS, 1999; BERNARDE & KOKUBUM, 1999; CONTE & MACHADO, 2005).

De forma semelhante, na área estudada a maioria das espécies ocorreu nos meses mais quentes e de mais chuva entre setembro e janeiro, contudo, não foi encontrada correlação significativa entre a temperatura e a pluviosidade e a ocorrência da maioria dos anuros do Município de Balsa Nova. No entanto, isso pode estar relacionado ao fato de os dados ambientais utilizado nesse estudo terem sido coletados em Curitiba. Assim, é esperada diferença entre esses dados e os

valores reais para o Município de Balsa Nova. Apesar disso, essa ausência de correlação já havia sido registrada por POMBAL JR. (1997), que sugere que a falta de correlação indica que muitas variáveis climáticas estão envolvidas na atividade de vocalização dos anuros. Entretanto, a ausência de correlação não parece ser um padrão, visto que BERNARDE & KOKUBUM (1999) encontraram correlação entre o número de espécies e a pluviosidade no Município de Guararapes, Estado de São Paulo.

Assim, apesar da falta de correlação entre pluviosidade e a ocorrência de *Proceratophrys boiei* ($r=0$), foi observado que essa espécie ocorreu em dia de garoa ou chuva fraca e contínua, como aconteceu para essas espécies segundo POMBAL JR. (1997) e para *Proceratophrys laticeps* segundo PRADO & POMBAL JR. (2005). Para *Hypsiboas bischoffi*, sem correlação significativa com pluviosidade ($r=0,41$; $p=0,49$), ocorreu um maior número de indivíduos nos dias chuvosos. Essas são algumas das correlações mais evidentes, podendo haver outras entre a ocorrência das espécies e os valores de pluviosidade e temperatura do local estudado.

Como apenas *Leptodactylus* sp. vocalizou durante o dia, a maioria das espécies encontradas em São Luís do Purunã, Município de Balsa Nova, é aparentemente noturna, de acordo com o que ocorre com a maioria dos anuros. Isso devido a restrições fisiológicas desses animais, que limitam sua atividade reprodutiva não só a períodos de pouca ou nenhuma luminosidade como também à épocas do ano mais úmidas a fim de diminuir o risco de dessecação (CARDOSO & MARTINS, 1987).

Além disso, espécies diurnas dependem de maior disponibilidade de umidade para ocorrer e, em geral, são espécies crípticas. Por isso conseguem sobreviver sem serem capturadas por predadores visualmente orientados (POMBAL JR., 1997).

Apesar de CARDOSO & MARTINS (1987) e POMBAL JR. (1997) terem encontrado poucas espécies vocalizando após a meia-noite, no Município de Balsa Nova, verificou-se que a maioria das espécies vocaliza mesmo após a segunda metade da noite. Segundo POMBAL JR. (1997), os anuros não vocalizam mais tarde talvez por restrição fisiológica, pois nesse período a temperatura cai demais, abaixo do que as espécies que encontrou em seu trabalho agüentariam em atividade de vocalização. Assim, aparentemente os anuros do Município de Balsa Nova são mais tolerantes ao frio, mesmo porque ocorrem em uma região mais fria.

Apesar da sobreposição entre os turnos de vocalização, as espécies que ocorreram sincronicamente no mesmo corpo d'água vocalizaram alternadamente,

com poucas exceções como *Chaunus aff. abei* e *Chaunus ictericus* e *Hypsiboas bischoffi* e *H. prasinus*.

O turno e a temporada de vocalização podem diminuir a sobreposição entre espécies que se reproduzem num mesmo ambiente (CARDOSO & HADDAD, 1992). No entanto, essa segregação temporal não foi observada no Município de Balsa Nova e não deve ser importante para o isolamento reprodutivo.

Como para BERNARDE & ANJOS (1999), a segregação espacial foi mais evidente que a temporal e parece ser mais importante para a segregação reprodutiva.

Embora nem a partilha sazonal nem a diária tenham sido importantes para a segregação entre as espécies, ocorreu partilha espacial para a maioria delas. Essa ocupação espacial esteve diretamente relacionada com a forma e o tamanho das espécies, conforme o que CRUMP (1971) observou. Assim, as espécies de maior porte, com ou sem adaptações morfológicas para utilizar arbustos e árvores, vocalizaram no chão. As espécies médias e pequenas sem discos adesivos também vocalizaram a partir do chão. E as espécies médias e pequenas com discos adesivos utilizaram arbustos e árvores como sítio de corte.

Deve-se lembrar que uma comunidade se estrutura ao longo de anos e não de maneira a organizar as espécies em espaços e épocas exclusivas. Isso porque há períodos comuns mais propícios para a reprodução da maioria delas condicionada por fatores fisiológicos. Não ocorre uma escolha consciente do ambiente ou época de reprodução, mas essas características se definem conforme a disponibilidade e de acordo com o que a espécie é capaz de suportar. As espécies que formam uma comunidade não competem por recursos, mas sim os partilham, pois só dessa maneira é possível que todas se mantenham constituindo tal estrutura. Caso a competição se estabeleça elas competirão por um período até que algumas saiam do local em que estão e busquem novas fontes do recurso. Ou até que apenas a mais forte sobreviva ao efeito da seleção natural.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, M. et al. **BioEstat 3.0**: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Belém, 2003

BERNARDE, P. S.; ANJOS, L. Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia**, Porto Alegre. v. 12, p. 127-140, out. 1999.

BERNARDE, P. S.; KOKUBUM, M. N. C. Anurofauna do Município de Guararapes, Estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). **Acta Biologica Leopoldensia**. v. 21, n. 1, p. 89-97, jan./jun. 1999.

BERNARDE, P. S.; MACHADO, R. A. Riqueza de espécies, ambientes de reprodução e temporada de vocalização da anurofauna em Três Barras do Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Cuadernos de Herpetologia**. v. 14, n. 2, p. 93-104, 2001.

BERTOLUCI, J. Annual Patterns of Breeding Activity in Atlantic Rainforest Anurans. **Journal of Herpetology**. v. 32, n. 4, p. 607-611, 1998; BERTOLUCI, J., RODRIGUES, M. T. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**. São Paulo. v. 42, n. 12, p. 287-297, 2002;

BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. T. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (AMPHIBIA) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo. v. 42, n. 11, p. 281-297, nov. 2002.

CARDOSO, A. J. Estado atual e perspectivas no estudo de anfíbios anuros: Interações sociais em anfíbios anuros. **Ciência e Cultura**, n. 36, v. 1, p. 36-42, 1984.

CARDOSO, J. A.; ANDRADE, G. V.; HADDAD, C. F. B. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro. v. 49, n. 1, p. 241-249, fev. 1989.

CARDOSO, A. J.; MARTINS, J. E. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações em comunidade neotropical. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo. v. 36, n. 23, p. 279-285, mai. 1987.

CARDOSO, A. J.; HADDAD, C. F. B. Diversidade e turno de vocalizações de anuros em comunidade neotropical. **Acta Zoológica Lilloana**, v. 41, p. 93-105, 1992.

CASTANHO, L. M. **História Natural de uma comunidade de anuros da região de Guaraqueçaba, Litoral Norte do Estado do Paraná**. 2000. Tese (doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

CASTELLA, P. R.; BRITEZ, R.M. **A Floresta com Araucária no Paraná: conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais**. Brasília: MMA, 2004.

CONTE, C. E.; MACHADO, R. A. Riqueza de espécies e distribuição espacial e temporal em comunidade de anuros (Amphibia, Anura) em uma localidade de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 940-948, dez. 2005.

CONTE, C. E.; ROSSA-FERES, D. C. Diversidade e ocorrência temporal da anurofauna (Amphibia, Anura) em São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 162-175, mar. 2006.

CRUMP, M. L. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. **Occasional papers of the Museum of Natural History**, n.3, p. 1-62, 1971.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. 427 p. 4 Ed. Petrópolis: Vozes, 1983

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. Reproductive Strategies. In: _____. **Biology of Amphibians**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1986. cap. 2, p. 13-47.

FROST, D. R. *et al.* The Amphibian Tree of Life. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v.297, p.1-370, 2006.

GRANT, T. *et al.* Phylogenetic systematics of dart-poison frogs and their relatives (Anura: Athesphatanura: Dendrobatidae). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 299, p. 1-262, 2006.

HADDAD, C. F. B., PRADO, C. P. A. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. **BioScience**, v.55, n. 3, p. 207-217, 2005.

HADDAD, C. F. B.; CARDOSO, A. J.; CASTANHO, L. M. Hibridação natural entre *Bufo ictericus* e *Bufo crucifer* (AMPHIBIA: ANURA). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 50, n. 3, p. 739-744, 1990.

HEYER, R. H. *et al.* Frogs of Boracéia. **Arquivos de Zoologia**, v. 31, n. 4, p. 231-410, 1990.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Cartas Climáticas do Estado do Paraná. Londrina: IAPAR, doc. 18, 1994.

KREBS, C. J. The nature of community. In: _____. **Ecology: the experimental Analysis of Distribution and Abundance**. 4 ed. [S. l.]: Addison-Wesley Educational Publishers Inc. 1994. cap. 20, p. 446-447.

MAACK, R. As conseqüências da devastação das matas e os problemas de reflorestamento. In: _____. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: [s. n.], 1968. cap. 2, parte E, VII², p.232-245.

MACHADO, R. A. et al. Análise comparada da Riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no Município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). **Revista Brasileira de Zoologia**. v.16, n. 4, p. 997-1004, 1999.

POMBAL JR., J. P. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro. v. 57, n. 4, p. 583-594, nov. 1997.

PRADO, G. M.; POMBAL JR., J. P. Distribuição espacial e temporal dos anuros em um brejo da Reserva Biológica de Duas Bocas, Sudeste do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 4, p. 685-705, out./dez. 2005.

ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 54, n.2, p. 323-334, mai. 1994.

SEGALA, M. V.; LANGONE, J. A. Anfíbios. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. 2004. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iap>. Acessado em: 10 dez 2006.

SBH. 2005. **Lista de espécies de anfíbios do Brasil**. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/anfibios.htm> Acesso em 23/06/2006.

SCOTT, N. J., WOODWARD, B. D. Relevamientos de lugares de reproducción. In: HEYER, W. R. *et al.* (Eds.). **Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfíbios**. Smithsonian Institution Press e Editorial Universitaria de la Patagônia, 2001. cap. 6, p. 113-120.

STEBBINS, R. C.; COHEN, N. W. **A Natural History of Amphibians**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1995.

TOLEDO, L. F.; ZINA, J.; HADDAD, C. F. B. Distribuição Espacial e Temporal de uma Comunidade de Anfíbios Anuros do Município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Holos Environment**. v.2, n. 3, p. 136-149, mar. 2003.

APÊNDICE 1a - MATRIZ DE NICO PARA O MÊS DE OUTUBRO EM SÃO LUÍS DO
PURUNÃ, MUNICÍPIO DE Balsa Nova

	Riacho/ aberta	Outubro						
		Lagoa área aberta			Lagoa área de mata			
		Água	Margem	Arbustos	Margem	Arbustos	Flo:árvores	Flo:chão
18h a 18h59	NÃO AMOSTRADO				<i>P. olfersii</i>	<i>S. perereca</i> <i>H. bischoffi</i>		
19h a 19h59								
20h a 20h59								
21h a 21h59								
22h a 22h59						<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>A. albosignatus</i>	
23h a 23h59						<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>E. guentheri</i>
24h a 24h59		<i>P. gracilis</i>	<i>H. faber</i>	<i>H. bischoffi</i>		<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>E. guentheri</i>
01h a 01h59								
02h a 02h59								
03h a 03h59								

APÊNDICE 1b - MATRIZ DE NICHOS PARA O MÊS DE NOVEMBRO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ,
MUNICÍPIO DE Balsa Nova

	Novembro						
	Riacho área aberta				Lagoa área aberta	Lagoa área de mata	
	Água	Árvores	Arbustos	Banhado	Não amostrada	Arbustos	Flo: árvores
18h a 18h59							
19h a 19h59	<i>H. faber</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>H. bischoffi</i> <i>D. minutus</i>	<i>P. cuvieri</i> <i>P. gracilis</i>			
20h a 20h59	<i>H. faber</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>H. bischoffi</i> <i>D. minutus</i>	<i>P. cuvieri</i> <i>P. gracilis</i>			
21h a 21h59	<i>H. faber</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>H. bischoffi</i> <i>D. minutus</i>	<i>P. cuvieri</i> <i>P. gracilis</i>			
22h a 22h59	<i>H. faber</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>H. bischoffi</i> <i>D. minutus</i>	<i>P. cuvieri</i> <i>P. gracilis</i>			
23h a 23h59							
24h a 24h59						<i>D. microps</i> , <i>H. bischoffi</i> , <i>S. perereca</i>	<i>A. albosignatus</i>
01h a 01h59							
02h a 02h59							
03h a 03h59							

APÊNDICE 1c - MATRIZ DE NICO PARA O MÊS DE DEZEMBRO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ,
MUNICÍPIO DE Balsa Nova

	Dezembro						
	Riacho em área aberta		Lagoa/aberta	Lagoa área de mata			
	Banhado	Entre rochas	Margem	Margem/banhado	Arbustos	Flo: árvores	Flo: chão
18h a 18h59				<i>P. olfersii</i>	<i>D. microps</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>E. guentheri</i>
19h a 19h59				<i>P. olfersii</i> <i>P. boiei</i>	<i>D. microps</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>E. guentheri</i>
20h a 20h59				<i>P. olfersii</i> <i>P. boiei</i>	<i>D. microps</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>E. guentheri</i>
21h a 21h59				<i>P. olfersii</i> <i>P. boiei</i>	<i>D. microps</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>E. guentheri</i>
22h a 22h59				<i>P. olfersii</i> <i>P. boiei</i>	<i>D. microps</i>	<i>A. albosignatus</i>	<i>E. guentheri</i>
23h a 23h59	<i>P. gracilis</i>	<i>P. boiei</i>					
24h a 24h59	<i>P. gracilis</i>	<i>P. boiei</i>	<i>P. cuvieri</i> , <i>L. ocellatus</i> <i>H. faber</i>				
01h a 01h59	<i>P. gracilis</i>	<i>P. boiei</i>	<i>P. cuvieri</i> , <i>L. ocellatus</i> <i>H. faber</i>				
02h a 02h59	<i>P. gracilis</i>	<i>P. boiei</i>	<i>P. cuvieri</i> , <i>L. ocellatus</i> <i>H. faber</i>				
03h a 03h59	<i>P. gracilis</i>	<i>P. boiei</i>	<i>P. cuvieri</i> , <i>H. faber</i>				

APÊNDICE 1d - MATRIZ DE NICO PARA O MÊS DE JANEIRO EM SÃO LUÍS DO
PURUNÃ, MUNICÍPIO DE Balsa Nova

	Janeiro				
	Riacho área aberta	Lagoa área aberta	Lagoa área de mata		
	Banhado	Não amostrada	Margem	Arbustos	Flo: árvores
18h a 18h59	<i>P. gracilis</i>				
19h a 19h59	<i>P. cuvieri</i> , <i>P. gracilis</i>				
20h a 20h59					
21h a 21h59					
22h a 22h59					
23h a 23h59			<i>P. olfersii</i>	<i>D. microps</i> , <i>D. minutus</i> , <i>H. bischoffi</i>	
24h a 24h59			<i>P. olfersii</i>	<i>D. microps</i> , <i>D. minutus</i> , <i>H. bischoffi</i>	
01h a 01h59			<i>P. olfersii</i>	<i>D. microps</i> , <i>D. minutus</i> , <i>H. bischoffi</i>	<i>A. albosignatus</i>
02h a 02h59					
03h a 03h59					

APÊNDICE 1e - MATRIZ DE NICHOS PARA O MÊS DE FEVEREIRO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ, MUNICÍPIO DE Balsa Nova

	Fevereiro						
	Riacho área aberta			Lagoa área aberta	Lagoa área de mata		
	Banhado	Margem nível água	Árvores	Margem	Margem	Arbustos	Árvores
18h a 18h59							
19h a 19h59					<i>P. ofersii</i>	<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>A. albosignatus</i>
20h a 20h59					<i>P. ofersii</i>	<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>A. albosignatus</i>
21h a 21h59				<i>H. faber</i>			
22h a 22h59				<i>H. faber</i>			
23h a 23h59	<i>P. gracilis</i>	<i>H. bischoffi</i>	<i>A. albosignatus</i>				
24h a 24h59	<i>P. gracilis</i>	<i>H. bischoffi</i>	<i>A. albosignatus</i>				
01h a 01h59							
02h a 02h59							
03h a 03h59							

APÊNDICE 1f - MATRIZ DE NICO PARA O MÊS DE MARÇO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ,
MUNICÍPIO DE Balsa Nova

	Março			
	Riacho área aberta	Lagoa área aberta	Lagoa área de mata	
	Vegetação Emergente	Arbustos	Arbustos	Arbustos, Árvores e Veg.Emergente
18h a 18h59	<i>H. bischoffi</i>			
19h a 19h59	<i>H. bischoffi</i>			
20h a 20h59		<i>H. bischoffi</i>	<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>H. bischoffi</i>
21h a 21h59		<i>H. bischoffi</i>	<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>H. bischoffi</i>
22h a 22h59				
23h a 23h59	<i>H. bischoffi</i>		<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>H. bischoffi</i>
24h a 24h59		<i>H. bischoffi</i>	<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>H. bischoffi</i>
01h a 01h59		<i>H. bischoffi</i>	<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>H. bischoffi</i>
02h a 02h59			<i>D. microps</i> <i>H. bischoffi</i>	<i>H. bischoffi</i>
03h a 03h59				

APÊNDICE 1g - MATRIZ DE NICHOS PARA O MÊS DE ABRIL EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ,
MUNICÍPIO DE BALSA NOVA

	Abril			
	Riacho área aberta	Lagoa em área aberta		Lagoa área de mata
	Detectados, não vistos	Margem, nível H2O	Arbustos ou chão de barranco	Arbustivas
18h a 18h59			<i>H. bischoffi</i>	<i>H. bischoffi</i>
19h a 19h59			<i>H. bischoffi</i>	<i>H. bischoffi</i>
20h a 20h59		<i>L. ocellatus</i>	<i>H. bischoffi</i> <i>H. prasinus</i>	
21h a 21h59				<i>H. bischoffi</i>
22h a 22h59			<i>H. bischoffi</i> <i>H. prasinus</i>	<i>H. bischoffi</i>
23h a 23h59	<i>H. bischoffi</i>		<i>H. bischoffi</i> <i>H. prasinus</i>	
24h a 24h59	<i>H. bischoffi</i>			
01h a 01h59				
02h a 02h59				
03h a 03h59				

APÊNDICE 1h - MATRIZ DE NICO PARA O MÊS DE MAIO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ, MUNICÍPIO DE BALSA NOVA

	Maio		
	Riacho área aberta	Lagoa área aberta	Lagoa área de mata
		Arbustos e chão de barranco	Retirada vegetação marginal
18h a 18h59			
19h a 19h59		<i>H. prasinus</i>	
20h a 20h59			
21h a 21h59		<i>H. prasinus</i>	
22h a 22h59		<i>H. prasinus</i>	
23h a 23h59			
24h a 24h59			
01h a 01h59			
02h a 02h59			
03h a 03h59			

APÊNDICE 1i - MATRIZ DE NICHOS PARA O MÊS DE JUNHO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ, MUNICÍPIO DE Balsa Nova

	Junho		
	Riacho área aberta	Lagoa área aberta	Lagoa área de mata
18h a 18h59	<i>A. albosignatus</i>	<i>H. prasinus</i>	
19h a 19h59	<i>A. albosignatus</i>	<i>H. prasinus</i>	
20h a 20h59	<i>A. albosignatus</i>		
21h a 21h59	<i>A. albosignatus</i>		
22h a 22h59			
23h a 23h59			
24h a 24h59			
01h a 01h59			
02h a 02h59			
03h a 03h59			

APÊNDICE 1j - MATRIZ DE NICHOS PARA O MÊS DE JULHO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ, MUNICÍPIO DE Balsa Nova

	Julho				
	Riacho área aberta			Lagoa área aberta	Lagoa área de mata
	Margem	Banhado	Árvores		
18h a 18h59					
19h a 19h59	<i>E. guentheri</i>	<i>P. gracilis</i>			
20h a 20h59			<i>A. albosignatus</i>		
21h a 21h59			<i>A. albosignatus</i>		
22h a 22h59			<i>A. albosignatus</i>		
23h a 23h59			<i>A. albosignatus</i>		
24h a 24h59			<i>A. albosignatus</i>		
01h a 01h59			<i>A. albosignatus</i>		
02h a 02h59			<i>A. albosignatus</i>		
03h a 03h59			<i>A. albosignatus</i>		

APÊNDICE 1k - MATRIZ DE NICO PARA O MÊS DE AGOSTO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ, MUNICÍPIO DE Balsa Nova

Agosto							
Riacho área aberta				Lagoa área aberta		Lagoa área mata	
	Margem: arbustos	Banhado	Árvores e arbustos	Margem	Arbustos/chão de barranco	Arbustos	Árvores
18h a 18h59	<i>H. bischoffi</i>	<i>P. gracilis</i>	<i>A. albosignatus</i>		<i>H. prasinus</i>		
19h a 19h59						<i>H. bischoffi</i>	<i>S. perereca.</i>
20h a 20h59		<i>P. gracilis</i>		<i>C. abei</i> <i>C. ictericus</i> <i>P. gracilis</i>	<i>H. bischoffi</i> , <i>H. prasinus</i>	<i>H. bischoffi</i>	<i>S. perereca.</i>
21h a 21h59				<i>C. abei</i> <i>C. ictericus</i> <i>P. gracilis</i>	<i>H. bischoffi</i> , <i>H. prasinus</i>		
22h a 22h59		<i>P. gracilis</i>			<i>H. bischoffi</i> , <i>H. prasinus</i>		
23h a 23h59							
24h a 24h59							
01h a 01h59							
02h a 02h59							
03h a 03h59							

APÊNDICE 1I - MATRIZ DE NICHOS PARA O MÊS DE SETEMBRO EM SÃO LUÍS DO PURUNÃ, MUNICÍPIO DE BALSANOVA

[illegible]